

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003166043
PUBLICATION DATE : 13-06-03

APPLICATION DATE : 03-12-01
APPLICATION NUMBER : 2001368478

APPLICANT : TOSHIBA CERAMICS CO LTD;

INVENTOR : TSUYUKI TATSUYA;

INT.CL. : C23C 4/10 H01L 21/205 H01L 21/3065 H05H 1/34

TITLE : METHOD FOR MANUFACTURING MEMBER WITH PLASMA RESISTANCE

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a member with plasma resistance, which improves corrosion resistance to plasma, and can be suitably used for members such as a chamber, a chamber liner, a shower plate, a baffle plate, and an electrode, which are used for a dry processing apparatus for manufacturing a semiconductor or a liquid crystal.

SOLUTION: The method for manufacturing the member with plasma resistance is characterized by including a step of forming a YAG film on the surface of a substrate consisting of aluminum or stainless, with a detonation flame spraying method, and further forming a yttria film on the above surface of the YAG film with a plasma spraying method.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-166043

(P2003-166043A)

(43) 公開日 平成15年6月13日 (2003.6.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
C 2 3 C 4/10		C 2 3 C 4/10	4 K 0 3 1
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	5 F 0 0 4
	21/3065	H 0 5 H 1/34	5 F 0 4 5
H 0 5 H 1/34		H 0 1 L 21/302	B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-368478 (P2001-368478)

(22) 出願日 平成13年12月3日 (2001.12.3)

(71) 出願人 000221122

東芝セラミックス株式会社
東京都新宿区西新宿七丁目5番25号

(72) 発明者 市島 雅彦

神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミッ
クス株式会社開発研究所内

(72) 発明者 宮崎 晃

神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミッ
クス株式会社開発研究所内

(74) 代理人 100101878

弁理士 木下 茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐プラズマ性部材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プラズマに対する耐食性の向上を図り、半導体または液晶製造のためのドライプラセス装置に用いられるチャンバー、チャンバーライナー、シャワープレート、バッフル板、電極等の部材に好適に用いることができる耐プラズマ性部材の製造方法を提供する。

【解決手段】 アルミニウムまたはステンレスからなる基材表面に、爆発溶射法により、YAG膜が形成される工程を含み、前記YAG膜の表面には、さらに、プラズマ溶射法により、イットリア膜が形成されることを特徴とする耐プラズマ性部材の製造方法を用いる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウムまたはステンレスからなる基材表面に、爆発溶射法により、YAG膜が形成される工程を含むことを特徴とする耐プラズマ性部材の製造方法。

【請求項2】 前記YAG膜の表面には、さらに、プラズマ溶射法により、イットリア膜が形成されることを特徴とする請求項1記載の耐プラズマ性部材の製造方法。

【請求項3】 前記YAG膜とイットリア膜の膜厚比は、YAG膜：イットリア膜＝1：1.5以下であることを特徴とする請求項2記載の耐プラズマ性部材の製造方法。

【請求項4】 前記イットリア膜の膜厚は、50 μ m以上150 μ m以下であることを特徴とする請求項2または請求項3記載の耐プラズマ性部材の製造方法。

【請求項5】 請求項1から請求項4までのいずれかに記載の耐プラズマ性部材の製造方法において、アルミニウムからなる基材表面に、YAG膜が形成される前に、アルマイト層が形成されることを特徴とする耐プラズマ性部材の製造方法。

【請求項6】 前記耐プラズマ性部材は、チャンバー、チャンバーライナー、シャワープレート、バッフル板のいずれかであることを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれかに記載の耐プラズマ性部材の製造方法。

【請求項7】 前記アルミニウムまたはステンレスからなる基材は、ガス通気孔を備え、前記ガス通気孔の内壁面には、YAGまたはイットリアの焼結体が設けられている電極基材であることを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれかに記載の耐プラズマ性部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐プラズマ性部材の製造方法に関し、より詳細には、半導体または液晶の製造等におけるドライプロセス装置に好適に用いられる耐プラズマ性部材の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体または液晶製造のためのドライプロセスにおいては、低圧高密度プラズマ源が用いられ、腐食性の高いフッ素系や塩素系のガスが用いられている。低圧高密度プラズマは、電子温度およびイオン衝撃エネルギーが高いため、これらのプラズマに直接曝される部材には、高い耐プラズマ性が要求される。

【0003】従来、上記のようなドライプロセス装置用部材には、主にアルミニウムが用いられ、プラズマによる腐食を抑制するため、通常、アルミニウム基材表面を陽極酸化処理したアルマイトが用いられていた。しかしながら、アルマイト層の厚さは、高々50 μ m程度であり、フッ素系ガスのプラズマを使用するプロセスにおいては、反応生成物であるフッ化アルミニウムが生じ、こ

れがチャンバー内の耐プラズマ性の劣る部分に堆積し、パーティクル源となるという問題を生じていた。また、アルマイト層が消耗してアルミニウム基材が露出した部分は、プラズマによる腐食が著しく進行し、これに伴い、フッ化アルミニウムのダストが多量に発生するという問題も生じていた。

【0004】そこで、最近では、上記アルミニウム系材料よりも10倍以上も耐プラズマ性に優れたYAG(3Y₂O₃・5Al₂O₃：イットリウム・アルミニウム・ガーネット)やイットリア(Y₂O₃)が用いられるようになってきた。

【0005】しかしながら、YAGやイットリアは、原料が高価であり、アルマイトに比べて機械的強度や破壊靱性値が低いことから、実際には、例えば、エッチング装置用のチャンバー等の場合は、アルミニウム等の金属基材の表面に、溶射等により薄膜処理されたものが用いられている。

【0006】ところで、金属表面に耐プラズマ性を有する膜を形成する一般的な溶射方法としては、フレイム溶射、プラズマ溶射等の方法がある。これらの溶射方法を用いて、プラズマに対する耐食性を発現させるためには、均一で緻密な溶射膜を形成させる必要がある。溶射膜が緻密でなければ、耐プラズマ性が低下するだけでなく、長時間の使用により、溶射膜中の気孔を通過した腐食性ガスが、基材である金属を徐々に腐食するため、基材と溶射膜との密着性が低下し、膜剥離を生じる。この剥離した溶射膜自体がパーティクルとなり、さらに、膜剥離によって露出したアルミニウム基材表面がプラズマと反応して発生するフッ化アルミニウムがパーティクル源となるという問題を招くことになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記理由から、緻密な溶射膜を形成するためには、溶射材を十分に熔融して、高速で基材に衝突させることが必要である。ここで、上記したフレイム溶射法とプラズマ溶射法とを比較すると、一般に、フレイム溶射法は、プラズマ溶射法に比べて低温で行われるが、高速で溶射材を衝突させることができるという特徴を有している。

【0008】一方、プラズマ溶射法は、プラズマ炎を利用するため、高融点の溶射材を用いた場合でも、十分に熔融させることができる。特に、YAGやイットリアは高融点であり、フレイム溶射ではこれらの溶射材を十分に熔融させることが困難であるため、通常は、プラズマ溶射法が使用されている。

【0009】しかしながら、プラズマ溶射法では、基材が高温のプラズマ炎に曝されるため、基材温度が上昇する。この際、基材であるアルミニウムの方が、溶射膜であるYAGやイットリア等よりも、熱膨張係数が数倍大きいので、溶射膜に圧縮応力が生じ、膜厚が大きくなるほど、膜剥離が生じやすい。上記のように、溶射膜密度

および密着力は、溶射材の溶融具合と基材への衝突速度に関係しており、プラズマ溶射法では、溶射材の衝突速度は比較的小さいため、膜の緻密化は困難であり、密着力も低いものであった。

【0010】これに対して、フレイム溶射法の一に、爆発溶射法がある。この爆発溶射法は、燃焼熱の高いアセチレンと酸素の混合ガスを爆発させ、これにより発生する高速燃焼エネルギーを利用して溶射する方法であり、溶射材が音速の約2倍(約700m/s)の速度で基材に激突するため、高い密着力が得られる利点を有する。しかしながら、爆発溶射法では、融点が高いイットリアの溶融は不十分となるため、このような未溶融のイットリア粒子が溶射膜組織に取り込まれると、溶射膜密度は低下し、緻密な膜を形成することは困難であり、また、膜の密着力も低いものであった。一方、YAGは、イットリアより融点が高いため、爆発溶射法でも、溶射膜を緻密化することはできるが、耐プラズマ性がイットリアよりも劣り、また、上述したようなフッ化アルミニウムのダストの発生を抑制することは困難であった。

【0011】上記した各種の溶射法は、アンカー効果を利用して、物理的な密着を行う方法であるため、溶射材は、基材に対して垂直に衝突させたときに密着力が最大となり、溶射膜が剥離し難くなるという特徴を有している。しかしながら、例えば、プラズマエッチング装置の電極に設けられる直径0.5~0.8mm程度のガス通気孔の内壁面等の狭小部分においては、この内壁面等に対して溶射材を垂直に衝突させることは困難である。また、ガス通気孔内を溶射材で埋めた後、加工により、内壁面にこれらの膜を形成させたとしても、密着力が非常に低いため、膜は剥離してしまう。

【0012】このため、前記電極のガス通気孔の内壁面等には、アルマイト処理等が必要となる。この際、先に、前記電極に溶射処理を行う場合は、溶射膜によりガス通気孔が閉塞されてしまい、再度穿孔加工等が必要となるが、アルマイト層等に損傷を与えることなく加工することは、非常に困難である。一方、前記電極に溶射処理を施した後、ガス通気孔の穿孔加工を行い、アルマイト処理を施す場合は、アルマイト処理液である硫酸やシュウ酸により溶射膜が多少溶解し、溶射膜界面のアルマイト処理が不完全となるため、その部分がプラズマによって選択的に腐食され、短時間で溶射膜が剥離してしまうという課題を有していた。

【0013】上記のように、ドライプロセス装置のチャンバー内においては、プラズマによる熱サイクルおよび腐食性ガス等に起因する溶射膜の剥離が問題となっており、特に、プラズマの入射角依存性により、凸部等の腐食の程度が選択的に激しく、ドライプロセス装置用部材の中でも、電極のガス通気孔のエッジ部における溶射膜の剥離が激しかった。

【0014】本発明は、上記技術的課題を解決するため

になされたものであり、プラズマに対する耐食性の向上を図り、半導体または液晶製造のためのドライプロセス装置に用いられるチャンバー、チャンバーライナー、シャワープレート、バッフル板、電極等の部材に好適に用いることができる耐プラズマ性部材の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明に係る耐プラズマ性部材の製造方法は、アルミニウムまたはステンレスからなる基材表面に、爆発溶射法により、YAG膜が形成される工程を含むことを特徴とする。爆発溶射法を用いることにより、基材の温度上昇が抑制され、溶射材と基材の熱膨張係数との相違による溶射膜の剥離が生じることなく、しかも、緻密な膜を形成することができるため、金属基材表面に、プラズマに対する耐食性に優れた被膜を形成することができる。

【0016】前記YAG膜の表面には、さらに、プラズマ溶射法により、イットリア膜が形成されることが好ましい。耐プラズマ性により優れたイットリア膜を部材の外表面に形成した多層(2層)構造とすることにより、プラズマに対する耐食性をさらに向上させることができる。

【0017】前記YAG膜とイットリア膜の膜厚比は、YAG膜:イットリア膜=1:1.5以下であることが好ましい。前記YAG膜は、耐プラズマ性を付与するものであり、また、イットリア膜形成の下地として、溶射膜の剥離に至る応力の発生を低減させる役割を有するものである等の観点から、イットリア膜との膜厚比を規定したものである。

【0018】また、前記イットリア膜の膜厚は、50μm以上150μm以下であることが好ましい。上記範囲内の膜厚であれば、溶射時の熱応力による膜剥離を防止することができ、また、消耗または剥離等を生じた場合にも、下地に上記膜厚比によりYAG膜が形成されていることから、基材を構成する金属が露出し、直接プラズマに曝されて、腐食やパーティクルが発生することを防止することができる。

【0019】上記耐プラズマ性部材の製造方法においては、アルミニウムからなる基材表面に、YAG膜が形成される前に、アルマイト層が形成されることが好ましい。このように、アルマイト層が形成されていると、長時間使用による部材の消耗、ハンドリングにおける部材表面の損傷等が生じた場合であっても、アルマイト層がバリアとなり、直接アルミニウムが露出することを防止することができる。

【0020】前記耐プラズマ性部材は、チャンバー、チャンバーライナー、シャワープレート、バッフル板のいずれかであることが好ましい。本発明に係る製造方法は、半導体または液晶製造等のドライプロセス装置において、従来アルマイト等が用いられていたあらゆる部材

に適用することができ、特に、上記のような部材に好適な方法である。

【0021】上記耐プラズマ性部材の製造方法は、前記アルミニウムまたはステンレスからなる基材が、ガス通気孔を備え、前記ガス通気孔の内壁面には、YAGまたはイットリアの焼結体が設けられている電極基材である場合にも好適である。これらの焼結体は、溶射膜よりも緻密化を図ることができるため、耐プラズマ性にもより優れており、溶射膜の形成が困難であるガス通気孔の内壁面に設けることにより、ガス通気孔のエッジ部等のプラズマの入射角に依存する位置選択的な腐食を防止することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明をより詳細に説明する。本発明に係る耐プラズマ性部材の製造方法は、耐プラズマ性材料であるYAGを溶射材として、爆発溶射法により、アルミニウムまたはステンレスからなる基材表面に、溶射膜であるYGA膜を形成することにより、耐プラズマ性部材を得ることを特徴とするものである。爆発溶射法は、高速かつ断続的に溶射材を基材に衝突させる方法であるため、基材の温度上昇が抑制され、溶射材と基材の熱膨張係数との相違による溶射膜の剥離が生じることなく、しかも、緻密な膜を高い密着力で形成することができる。これにより、金属基材表面にプラズマに対する耐食性に優れた被膜を形成することができる。

【0023】前記耐プラズマ性部材の製造方法においては、前記YAG膜の表面に、さらにプラズマ溶射法により、イットリア膜を形成して、多層（2層）構造とすることが好ましい。イットリアの方が、YAGよりも耐プラズマ性に優れているが、イットリアは融点が高いため、爆発溶射の温度では溶融が不十分となり、上述したように、緻密なイットリア膜を基材表面に、爆発溶射法により直接形成させることは困難である。一方、プラズマ溶射法により、基板表面にイットリア膜を直接形成する場合は、上述したように、基板とイットリアとの熱膨張係数の相違により、高温のプラズマ炎によって膜剥離が生じ、しかも、爆発溶射法よりも膜の密着力が低い。このため、予めYAG膜を形成した表面に、イットリア膜をプラズマ溶射法、好ましくは、減圧プラズマ溶射法により形成させる。このようにして、耐プラズマ性により優れたイットリア膜を部材の外表面に形成することにより、プラズマに対する耐食性をさらに向上させることができる。

【0024】なお、上述したように、アンカー効果による溶射膜は物理的な結合により形成されるため、通常のフレーム溶射法やプラズマ溶射法等では、アンカー効果による密着力の向上を図るため、一般に、予めサンドブラスト等により、基材表面を荒らしておく。しかも、これらの溶射法は、連続的な溶射により溶射膜を形成させる方法であるため、溶射膜表面は比較的滑らかになり、

多層膜を形成する場合には、その都度、表面を荒らす加工が必要である。これに対して、爆発溶射法は、断続的に高速で溶射されるため、溶射膜表面は、適度に面荒れしたものとなる。また、基材表面に衝突した溶射材の隙間に、さらに溶射材が打ち込まれるようにして溶射膜が形成されて緻密化するため、溶射膜の表層部は、多孔質層になる傾向がある。このため、本発明において、爆発溶射法で形成されたYAG膜の表面は、サンドブラスト等により表面を荒らす加工を施す必要がなく、その表面に直接プラズマ溶射法により、イットリア膜を形成することが可能である。しかも、YAG膜の多孔質層の隙間に、溶融したイットリア膜が入り込むことにより、YAG膜とイットリア膜との溶射膜間においても、高い密着力が得られるという利点も有している。

【0025】上記のように、基材表面が、YAG膜とイットリア膜の2層構造により構成される場合は、前記YAG膜と前記イットリア膜との膜厚比は、YAG膜：イットリア膜＝1：1.5以下であることが好ましい。より好ましくは、YAG膜：イットリア膜＝1：1以下である。前記YAG膜は、耐プラズマ性を付与することはもちろんであるが、イットリア膜を形成するための下地となるものであり、主として溶射膜厚を大きくするために形成されるものである。また、溶射膜の剥離に至る応力の発生を低減させる観点からも、上記膜厚比とすることが好ましい。

【0026】また、前記YAG膜の膜厚は、100 μ m前後とし、前記イットリア膜の膜厚は、50 μ m以上150 μ m以下とすることが好ましい。溶射膜の膜厚は大きすぎると、膜自体の応力が増大し、剥離を生じるため、全体として、膜厚は300 μ m程度以下とすることが好ましい。イットリア膜の膜厚は大きいほど、耐プラズマ性に優れたものとなるが、膜厚が150 μ mを超えると、溶射時の熱応力が大きくなるため、剥離しやすくなる。一方、基材に対するYAG膜の密着力は、イットリア膜の密着力に比べて大きく、イットリア膜の2倍弱程度である。このため、もし溶射膜の剥離が生じるような場合であっても、イットリア膜のみが剥離することとなるが、基材表面には、膜厚100 μ m前後のYAG膜が形成されていることにより、基材を構成する金属が、露出して直接プラズマに曝されることはなく、膜剥離による急激な異常放電によって、腐食やパーティクルが発生することを防止することができる。

【0027】上記耐プラズマ性部材の製造方法においては、アルミニウムからなる基材表面に、YAG膜が形成される前に、アルマイト層が形成されることが好ましい。アルミニウムからなる基材表面にアルマイト層が形成されていると、長時間使用による部材の消耗、ハンドリングにおける部材表面の損傷等が生じた場合であっても、アルマイト層がバリアとなり、直接アルミニウムが露出することを防止することができる。

【0028】本発明に係る製造方法は、半導体または液晶製造等のドライプロセス装置において、従来アルマイト等が用いられていたあらゆる部材に適用することができ、特に、チャンバー、チャンバーライナー、シャワープレート、バッフル板等の部材に好適な方法である。本発明に係る製造方法を用いることにより、これらの部材は従来のものよりも、耐プラズマ性が向上し、10倍以上も長い耐用時間を得ることができる。

【0029】また、本発明においては、上記製造方法を用いて製造される耐プラズマ性部材が、ガス通気孔を有する電極である場合には、電極基材表面に爆発溶射を行う前に、ガス通気孔の内壁面をYAGまたはイットリアの焼結体で形成しておくことが好ましい。これらの焼結体は、溶射膜よりも緻密化を図ることができるため、耐プラズマ性にもより優れている。したがって、狭小であるために、溶射膜の形成が困難であるガス通気孔の内壁面にこれらの焼結体を設けることにより、ガス通気孔のエッジ部等のプラズマの入射角に依存する位置選択的な腐食を防止することができる。

【0030】なお、前記電極基材のガス通気孔の内壁面に、前記YAGまたはイットリアの焼結体を形成する方法は、特に限定されないが、例えば、焼き嵌めや接着、または、ネジ形状として埋め込むことにより形成することができる。そして、この電極基材の表面に、上述した方法により、YAG膜およびイットリア膜を形成した後、前記YAGまたはイットリアの焼結体部分にガス通気孔の穿孔加工を施すことによって、基材のアルミニウム等を露出させることなく、ガス通気孔部においても耐プラズマ性に優れた電極が得られる。

【0031】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいてさらに具体的に説明するが、本発明は下記の実施例により制限されるものではない。

【実施例1】アルミニウム基材表面に、爆発溶射法により、厚さ200 μ mのYAG膜を形成した後、さらにそのYAG膜の表面に、減圧プラズマ溶射法により、厚さ100 μ mのイットリア膜を形成させた試料（YAG膜厚：イットリア膜厚＝1：0.5）を作製した。得られた試料を半導体製造用のプラズマエッチング装置のチャンバー内壁面にセットし、合計200時間のエッチングプロセスによる耐久試験を行った。その結果、被膜していない通常のアルマイト製部材の場合と比較して、フッ化アルミニウムの堆積物は発生せず、また、パーティクルの突発的な発生もなく、全体としてのパーティクル発生量も、70%以上減少した。

【0032】さらに200時間の耐久試験を継続したところ、特に変化はなく、この耐プラズマ性部材は、通常のアルマイト製のものに比べて、耐用時間が10倍以上長くなり、長時間の安定した使用が可能であることが認められた。また、試料の表面にピンを立てて付着させ、

このピンを引っ張って剥離する方法（ボンドキャップ法）により、溶射膜の密着力を測定したところ、基材とYAG膜との密着力は50MPa以上であり、YAG膜とイットリア膜との密着力は40～50MPaであり、剥離した部分を観察したところ、YAG膜とイットリア膜との界面で剥離していた。

【0033】【実施例2】アルミニウム基材表面に、爆発溶射法により、厚さ100 μ mのYAG膜を形成した後、さらにそのYAG膜の表面に、減圧プラズマ溶射法により、厚さ200 μ mのイットリア膜を形成させた試料（YAG膜厚：イットリア膜厚＝1：2）を作製した。得られた試料を半導体製造用のプラズマエッチング装置のチャンバー内壁面にセットし、合計200時間のエッチングプロセスによる耐久試験を行った。その結果、被膜していない通常のアルマイト製部材の場合と比較して、直接プラズマに照射されない部分に、フッ化アルミニウムの堆積物が生じていた。また、パーティクルの突発的な発生はなく、全体としてのパーティクル発生量は、10～20%減少した。また、外観を観察したところ、一部イットリア膜が剥離している部分があり、特に、エッジ部が選択的に剥離しており、YAG膜が露出し、やや腐食していた。また、溶射膜の密着力をボンドキャップ法により測定したところ、基材とYAG膜との密着力は50MPa以上であり、YAG膜とイットリア膜との密着力は25MPa前後であり、YAG膜とイットリア膜との界面で剥離が生じていた。

【0034】【比較例1】アルミニウム基材表面に、減圧プラズマ法により、膜厚300 μ mのイットリア膜を形成させた試料を作製した。得られた試料を半導体製造用のプラズマエッチング装置のチャンバー内壁面にセットし、エッチングプロセスによる耐久試験を行った。50時間経過後、パーティクル数が規格値を大幅に上回ったため、チャンバーを開放して確認したところ、イットリア膜は剥離して、アルミニウムが露出し、フッ化アルミニウムがチャンバー内全面に堆積していた。剥離状態としては、エッジ部を起点としているものが多く見られた。また、溶射膜の密着力をボンドキャップ法により測定したところ、基材とイットリア膜の密着力は20MPa前後であった。

【0035】上記のように、アルミニウム基材表面に、爆発溶射法によりYAG膜を形成し、さらに減圧プラズマ溶射法によりイットリア膜を形成させた部材（実施例1、2）は、イットリア膜のみを形成した部材（比較例1）に比べて、フッ化アルミニウムの堆積物およびパーティクルの発生が抑制され、膜の密着力も高く、耐久性に優れていることが認められた。また、YAG膜とイットリア膜の膜厚比は、1：1.5以下である場合（実施例1）の方が、より耐久性に優れたものであることが認められた。

【0036】【実施例3】図1に示すような電極を作製

した。まず、直径8～10mmのガス通気孔部を備えた厚さ20mmのアルミニウム電極基板1に厚さ30μmのアルマイト層2を形成した後、前記ガス通気孔部に円柱状のYAG焼結体3を埋め込み、エポキシ樹脂により接着した。この電極基板表面に、爆発溶射法により、厚さ500μmのYAG膜4を形成した。そして、YAG焼結体3を埋め込んだ部分に穿孔加工を施し、直径0.5mmのガス通気孔5を形成して、図1に示すような構成を有するガス通気孔を備えた電極とした。得られた電極をプラズマエッチング装置にセットし、200時間のエッチングプロセスにおける耐久試験を行った。その結果、ガス通気孔部および電極表面のいずれにおいても、消耗量は数十Å/hrであった。

【0037】[比較例2] 図2に示すような電極を作製した。直径0.5mmのガス通気孔部を備えた厚さ20mmのアルミニウム電極基板1に50μmのアルマイト層2を形成して、図2に示すような構成を有するガス通気孔を備えた電極とした。得られた電極をプラズマエッチング装置にセットし、200時間のエッチングプロセスにおける耐久試験を行った。その結果、ガス通気孔部および電極表面のいずれにおいても、消耗量は数μm/hrであった。

【0038】[比較例3] 図3に示すような電極を作製した。まず、直径0.5mmのガス通気孔部を備えた厚さ20mmのアルミニウム電極基板1に30μmのアルマイト層2を形成した後、基板表面に、爆発溶射法により、厚さ500μmのYAG膜4を形成した。そして、ガス通気孔部に穿孔加工を施し、直径0.5mmのガス通気孔5を形成して、図3に示すような構成を有するガス通気孔を備えた電極とした。なお、穿孔加工の際、アルマイト層が研削されて、ガス通気孔内壁面において、一部アルミニウムが露出してしまった。得られた電極をプラズマエッチング装置にセットし、200時間のエッチングプロセスにおける耐久試験を行った。その結果、

ガス通気孔のエッジ部において、YAG膜の剥離が生じ、アルマイトとYAG膜の界面において、選択的に消耗していた。

【0039】上記のように、ガス通気孔を有する電極においては、ガス通気孔の内壁面にYAG焼結体を設けて、電極表面にYAG膜を形成した場合（実施例3）は、ガス通気孔の内壁面がアルマイト層からなる場合（比較例2、3）に比べて、ガス通気孔部における消耗も抑制され、耐プラズマ性により優れたものとなることが認められた。

【0040】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、半導体または液晶の製造等におけるドライプロセス装置用部材の耐食性の向上を図ることができ、パーティクルの発生を低減させることができる耐プラズマ性部材が得られる。したがって、本発明に係る方法を用いて製造された耐プラズマ性部材は、プラズマエッチング等のドライプロセス装置内においても、長時間安定した使用が可能であり、また、これを用いることにより、半導体または液晶製造等における製造コストの低減および歩留まりの向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例3における電極基板のガス通気孔部の構成を模式的に示した断面図である。

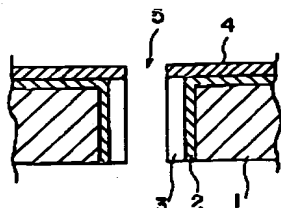
【図2】比較例2における電極基板のガス通気孔部の構成を模式的に示した断面図である。

【図3】比較例3における電極基板のガス通気孔部の構成を模式的に示した断面図である。

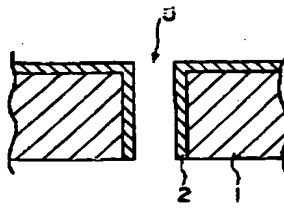
【符号の説明】

- 1 アルミニウム電極基板
- 2 アルマイト層
- 3 YAG焼結体
- 4 YAG膜
- 5 ガス通気孔

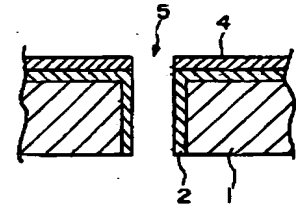
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 勝弘
神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミックス株式会社開発研究所内

(72)発明者 露木 龍也
神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミックス株式会社開発研究所内

Fターム(参考) 4K031 AA04 AB02 AB08 BA03 CB42

CB43 CB50 DA04

5F004 DA00

5F045 AA08 AC02 AC03 AE01 EB03

EC05